

Enseñanza de los Ingenieros

Señor

Presidente del Instituto de Ingenieros
de Chile,
Santiago.

Estimado señor:

En un número reciente de los ANALES, el Sr. R. Dávila publica una interesante traducción sobre enseñanza de ingeniería. El tema no puede ser más importante ni oportuno, y me aprovecho de esta oportunidad para darle el gusto de enviarle un interesante folleto sobre «El Método Concéntrico de Educación en Ingeniería», estrito originalmente en inglés por el profesor Vladimir Karapetoff de la Universidad de Cornell y traducido por mí cuando era estudiante universitario.

En el artículo publicado por el Sr. Dávila, se discute la cantidad de cultura general que debe acompañar a la enseñanza puramente técnica para formar profesionales bien preparados, que puedan emprender en la práctica el estudio de cualquier problema.

Tan importante como la cantidad y calidad de la cultura general lo es también la posición relativa de las partes en el programa profesional, y más especialmente aún, el método educativo.

Toda enseñanza profesional comprende:

- 1) Ramos puramente técnicos;
- 2) Ciencias relacionadas;
- 3) Ramos de cultura general.

En ingeniería, los ramos puramente técnicos son: Resistencia de materiales Hidráulica, Máquinas, etc. Las ciencias,

relacionadas: Matemáticas, física, química, etc. Los ramos de cultura general: Psicología, Economía Política, Idiomas, etc.

Los jóvenes se inician, por lo general, en el estudio de las profesiones con los conocimientos de las Humanidades.

Es natural pensar que el niño que se decide a estudiar ingeniería, que siente verdadera vocación profesional, desea que se le enseñe desde el principio las cosas que hacen los ingenieros: manejo de máquinas, construcciones, ferrocarriles, electrotecnia, etc.

Basándose en los conocimientos matemáticos que se adquieren en los liceos y colegios equivalentes, se pueden hacer clases muy interesantes sobre todos estos ramos. Estos cursos deberían ser esencialmente prácticos; por ejemplo, en electrotecnia, se puede calcular y construir con los alumnos la instalación de conductores para una máquina, desarme y explicación de las mismas, cálculo y construcción de resistencia de puesta en marcha, arreglo de las principales descomposturas que pueden sufrir dinamos y motores, ejecución de transmisiones sencillas, máquinas, herramientas eléctricas, etc.

Del mismo modo será posible preparar un curso elemental e interesantísimo sobre los otros ramos profesionales.

Fácil es imaginarse el entusiasmo con que seguirán estas clases los jóvenes con verdadera alma de ingenieros, fácil también comprender la satisfacción con que, de regreso a sus hogares en las primeras vacaciones, aplicarán con provecho sus conocimientos arreglando la tur-

bina del canal o el motor de la trilladora.

Si por dificultades económicas o de otro orden, no puede continuarse la educación, el joven ya tiene cierto valor en el mercado.

Esto de comenzar el curso de ingeniería enseñando ingeniería, tiene también la gran ventaja de desanimar a tiempo a los que no les gusta la profesión, a los que creían que era otra cosa...

* * *

En el segundo año se estudian los mismos ramos profesionales, pero en forma más completa; las ciencias relacionadas se inician entonces combinando su enseñanza en forma estrecha con los ramos técnicos que se estudian simultáneamente.

Que aspecto muchísimo más interesante y comprensible toman las ciencias relacionadas, las matemáticas superiores, por ejemplo, cuando el estudiante puede aplicarlas inmediatamente a resolver problemas de Resistencia, Hidráulica o Electricidad, a deducir fórmulas y obtener resultados que ya ha aplicado prácticamente, pero que sus conocimientos deficientes le impedían comprender en su aspecto más amplio. Como entonces las matemáticas elevan, y al elevar ensanchan el horizonte; con qué interés consciente se las estudie, viendo en ellas las mejores herramientas para escalar las esferas superiores de la profesión.

Y así se continúa en el Método Concéntrico la enseñanza de los mismos ramos, cada año en una forma más completa y profunda. A medida que avanzan los estudios los ramos de cultura general adquieren mayor importancia en el programa. Estos deben preparar al futuro ingeniero para su vida social, para dirigir a otros hombres y para relacionar en un conjunto todos sus conocimientos.

Este es, a grandes rasgos, el Método

Concéntrico de enseñar Ingeniería, que pasa lógicamente de lo elemental a lo complicado, de lo concreto a lo abstracto, manteniendo vivo en cada momento el interés del alumno por sus estudios, que los ve siempre íntimamente relacionados con sus futuras actividades.

En contraposición a este método tenemos el que corrientemente se emplea en nuestras universidades, el que ha creado tanto inútil y desplazado el que todos nosotros conocemos muy bien por haber sido sus víctimas.

Se inicia este sistema por el estudio de las ciencias relacionadas (matemáticas superiores, física y química). antes de que se conozca nada de ingeniería ~~a~~ que poderlas aplicar y su enseñanza se hace entonces necesariamente en forma abstracta y desligada.

Me recuerdo perfectamente mis primeros dos o tres años de universidad, en los que ocupamos la mayoría de nuestro tiempo estudiando álgebra superior; geometría analítica, cálculo diferencial, cálculo integral, mecánica superior y geometría descriptiva. Recuerdo mi desilusión. ¿Es esto ingeniería? ¿Para qué sirve todo esto? Era naturalmente imposible para nosotros realizar el enorme valor de esta enseñanza y menos aún relacionarla con los verdaderos problemas de nuestra profesión, sobre los cuales nada sospechábamos aún.

Cuántos jóvenes que tenían la mejor materia prima para formar distinguidos profesionales se retiraron para dedicarse a cosas más prácticas, desalentados por el largo descomunal de complicados y enojosos desarrollos matemáticos que venían a terminar a la postre la velocidad de los satélites de Júpiter o alguna cosa así.

Muchos de los que continuaban en el curso estudiaban las matemáticas y las ciencias físicas sin gran entusiasmo, porque había que hacerlo para pasar los exámenes, sin sospechar su gran importancia profesional.

Si por cualquier motivo, después de dos o tres años de estudio, el alumno no podía continuar su curso, su valor en el mercado era cero, no sabía hacer nada, había perdido su tiempo,

Después que habíamos dado examen final de todos estos ramos matemáticos y científicos comenzaba, sólo entonces, la enseñanza técnica de ingeniería... y que métodos de enseñanza... máquinas, resistencia, hidráulica, se aprendía, o se creía aprender, con explicaciones dadas ante una pizarra. Después se nos preguntaba la lección de memoria, como en el catecismo. Verdadero laboratorio sólo había en el curso de electrotécnica y parecía que el trabajo manual era considerado, por profesores y alumnos, con cierto desprecio, como propio de mayor-domos y no de ingenieros.

Los ramos de cultura general son escasos en este sistema y no se les da la debida importancia. En mi tiempo sólo se enseñaba uno... sismología...

Creo que es fácil establecer la diferencia entre ambos métodos de enseñanza, entre la lógica consecuencia del sistema concéntrico y el absurdo de la actual disposición de las materias. Los programas pueden ser los mismos pero la distribución relativa de los ramos es distinta. Muy diferente también y esto es esencial, es la manera de efectuar la enseñanza, el método propiamente tal. En el sistema concéntrico los alumnos principian por trabajar con sus manos y realizan cosas prácticas: componen maquinarias, dirigen la construcción de caminos, ejecutan una transmisión de energía, instalan un sistema de costos industriales. En el método en uso la mayor parte de la enseñanza se limita a demostraciones de pizarra y a tomar lecciones recitadas.

Comprendo que el cambio de sistema es prácticamente muy difícil, que sus peores enemigos serán muchos de sus actuales profesores, pero estimo que el cambio es posible y es útil. Los malos resultados de nuestra enseñanza técnica

son palpable, la falange de profesionales fracasados habla con triste elocuencia. En todas partes el problema de la educación profesional cobra importancia prominente. Entre nosotros se estudia en estos momentos la reforma de la enseñanza universitaria y muy de desear sería que este interesantísimo tema iniciado en los anales por el señor Dávila atrajera la atención y la valiosa colaboración de los profesionales y hombre de negocios. Estos son los que saben que tipos de ingenieros deben formar nuestras universidades para desarrollar minerales, construir caminos y administrar industrias. Desgraciadamente los profesionales y hombres de negocios que trabajen con éxito están absorbidos por sus propios asuntos y no emiten fácilmente su opinión sobre estos problemas. Debieran hacerlo, sin embargo, es patriótico que lo hagan, es urgente que lo hagan so pena de entregar el importantísimo debate de la enseñanza profesional a los «profesores puros» que están siempre muy listos a emitir opiniones y a dar teorías, sobre educación pero que son desgraciadamente, aunque esto parezca paradójal, los menos aptos para resolver por si solo estos problemas.

Los ideales, los rumbos directrices de la educación profesional deben venir de fuera de la universidad, deben darlo los hombres que han vencido en la vida con su esfuerzo. Los profesores que pueden ser colaboradores valiosísimos no podrían sin embargo, dar acertadamente estos rumbos. Están por lo general muy alejados de la lucha diaria, muy dominados por el hábito de antiguos métodos de enseñanza y sobre todo están muy cerca de la sala de clases, muy perdidos en los detalles, de ellos también puede decirse que los árboles les impiden ver el bosque.

Saluda atentamente al señor presidente.

GASTON OSSA

Gerente de la Cía. de Gas de Valparaíso